



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09106814 A**(43) Date of publication of application: **22 . 04 . 97**

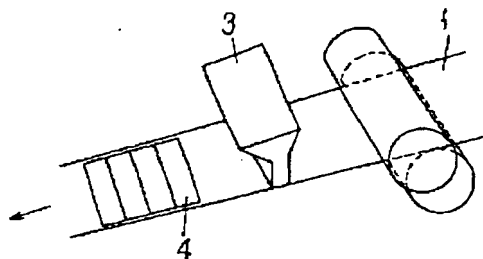
(51) Int. Cl.

H01M 4/24**H01M 4/26****H01M 4/32****H01M 4/80**(21) Application number: **07261267**(22) Date of filing: **09 . 10 . 95**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **MATSUMURA JUN
OMURA YUKO
KASAI TSUTOMU
YOKOO SADA AKI
MIKURIYA HITOSHI****(54) ELECTRODE FOR BATTERY AND
MANUFACTURE THEREOF**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To lessen unevenness of filled quantity of an active material of an electrode for a battery by filling a porous metal body having three-dimensional communicated spaces with the active material from one side so as not to fill from the other side.

SOLUTION: While a strip-like porous metal body 1 having three-dimensional communicated spaces is moved, an active material is ejected through a nozzle 3 to fill the porous body 1 with the active material to form an electrode 4 for a battery. At that time, the porous body 1 is not filled with the active material from one side but the other side by adjusting the moving speed of the porous body 1 and an electrode 4 with scarce unevenness of the filled quantity of the active material is obtained. As a result, batteries with uniform capacity can be manufactured using the electrode 4.



COPYRIGHT: (C)1997,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-106814

(43) 公開日 平成9年(1997)4月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M	4/24		H 0 1 M	4/24 Z
	4/26			4/26 E
	4/32			4/32
	4/80			4/80 C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-261267

(22) 出願日 平成7年(1995)10月9日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 松村 潤

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 大村 有功

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 河西 力

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

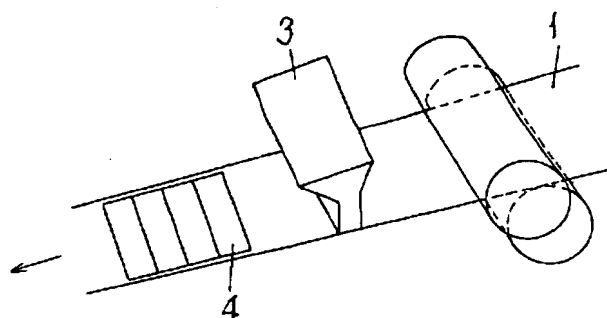
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池用電極及びその製造法

(57) 【要約】

【課題】 三次元的に連なった空間を有する金属多孔体内部に活物質を充填したもので、その充填バラツキによる放電容量のバラツキを低減した電池用電極を提供する。

【解決手段】 三次元的に連なった空間を有する金属多孔体の一方の面の大部分には活物質が充填しないようにしたものであり、さらに好ましくはこの金属多孔体の一方の面には全く活物質が充填されていない構成である。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】三次元的に連なる空間を有する金属多孔体の内部に活物質が充填されていて、かつその一方の面の少なくとも大部分の面には活物質が充填されていないことを特徴とする電池用電極。

【請求項2】三次元的に連なる空間を有する金属多孔体の内部に活物質が充填されていて、その一方の面には全く活物質が充填されていないことを特徴とする電池用電極。

【請求項3】三次元的に連なる空間を有する金属多孔体の内部には、その一方の面から他方の面に向けて、ノズルより吐出させた活物質が充填されていることを特徴とする請求項1または2記載の電池用電極。

【請求項4】三次元的に連なる空間を有する金属多孔体の一方の面とノズルとを接近させ、ペースト状活物質をノズルより吐出して前記多孔体の内部に充填するに当り、前記多孔体の反対の面にまではペースト状活物質を通過させないことを特徴とする電池用電極の製造法。

【請求項5】三次元的に連なる空間を有する帯状の金属多孔体を長さ方向に走行させながら、その一方の面に接近したノズルから活物質を主体としたペースト状混練物を吐出することによって、前記多孔体中に吐出された前記ペースト状混練物が金属多孔体の他方の面にまでは貫通しないように充填し、ついでプレスすることを特徴とする電池用電極の製造法。

【請求項6】三次元的に連なる空間を有する金属多孔体の内部に活物質が充填されていて、かつその一方の面の少なくとも大部分の面には活物質が充填されず、この活物質が充填されていない面に、その長さ方向と平行な複数の溝部を設けたことを特徴とする電池用電極。

【請求項7】三次元的に連なる空間を有する帯状の金属多孔体を長さ方向に走行させながらその一方の面に長さ方向と平行に複数の溝または切れ目を入れ、その反体面に接近したノズルから活物質を主体としたペースト状混練物を吐出することによって、前記金属多孔体中にペースト状混練物が金属多孔体の他方の面にまでは貫通しないように充填することを特徴とする電池用電極の製造法。

【請求項8】ペースト状混練物は、分散媒としての水を全ペーストの20～30重量%含んでいる請求項7記載の電池用電極の製造法。

【請求項9】電池用電極がアルカリ蓄電池のニッケル極である請求項1、2、3、及び6のいずれかに記載の電池用電極。

【請求項10】電池用電極がアルカリ蓄電池のニッケル極である請求項4、5及び7のいずれかに記載の電池用電極の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電池用電極、とく

にアルカリ蓄電池のニッケル極に関し、またその製造法に関する。

【0002】

【従来の技術】電池用電極には、大別して、ペースト式電極と、焼結式電極、ポケット式がある。近年、アルカリ蓄電池用とくにニッケル極の新しい製法として、三次元的に連通した空間部を有するスポンジ状金属多孔体や、ニッケル繊維の不織布からなる基体に、ペースト状混練物を充填するペースト式電極が実用化され、多用されている。

【0003】これらの金属支持体は多孔度95%程度、空間部の孔径は最大数百 μm にも及ぶことから、ペースト状活物質あるいは活物質粉末を直接充填することが可能であり、簡単な工程で電極を製造できるという特徴を有している。

【0004】従来、これらの金属支持体への具体的な活物質充填方法には、ペースト状活物質に振動を与えて充填する方法、ドクターナイフ等でペースト状活物質を擦り込む方法、金属支持体の片面にペースト状活物質を接触させ、他面より吸引して充填する方法、及びペースト状活物質をノズルより噴射して金属支持体へ吹きつける方法等がある。

【0005】これらの方法のうち、活物質を金属支持体の空間部に均一に充填するには、擦り込み法と吹きつけ法とが優れている。さらにこの両方法を比較すると、充填に用いる装置の耐久性及び操作や保守の簡易性等から、吹きつけ法が擦り込み法よりも優れている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】この吹きつけ充填法は、充填に用いる装置の耐久性及び簡易性の点では優れている。しかしノズルで吹き出すことでペースト状活物質に単に流速を与え、支持体、例えばスポンジ状金属多孔体の両側よりその空間部に吹きつけて充填させているために、表面部分の空間に入り込んだペーストが後ろから吹きつけられる別のペーストにはじき飛ばされたり、金属多孔体自体の表面にペーストが打ち当たってはね返されたりすることにより、金属多孔体への活物質充填量を調整することに改良の余地を残している。すなわち充填量のバラツキを一層少なくし、電池容量のバラツキを少なくすることが要望されている。

【0007】また、別の課題として高容量化のためには電極を厚くすることが必要であるが、厚くすると円筒型に巻回せて電池を構成する際には、電極にヒビ、ワレが発生して、内部短絡や放電容量低下を生じる。

【0008】この場合、巻回を円滑に行えるように金属多孔体に溝部を設けることが既に提案されている（例えば特開平5-41211号公報）。しかし、溝部を設けた面からのペースト充填等を行った場合、その溝部にもペーストが存在するため、加圧して電極を形成し巻回する際に、溝部から活物質が脱落してしまうなどの問題が

あった。

【0009】本発明は上記課題を解決するものであり、三次元的に連なった空間を有する金属多孔体を支持体とする電池用電極とくにニッケル極において、その活物質充填量のバラツキを少なくすることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために三次元的に連なった空間を有し、この空間内に活物質が充填されていて、しかもこの金属多孔体の一方の面の大部分には活物質が充填されていないようにしたものである。さらに好ましくはこの金属多孔体の一方の面には全く活物質が充填されていない電池用電極としたものである。

【0011】またその好ましい製造法としては、金属多孔体の一方の面にノズルを接近させ、このノズルからペースト状活物質を吐出して多孔体内に充填し、多孔体の反対の面にまではペーストを通過させないことである。

【0012】さらに好ましい具体的な製造法としては、三次元的に連なった空間を有する帯状の金属多孔体をその長さ方向に走行させながら、その一方の面に接近させたノズルから活物質を主体としたペーストを吐出することによって、金属多孔体の空間中に吐出されたペーストが金属多孔体の他方の面にまでは貫通しないように充填し、その後プレスすることである。

【0013】また、一方の面には活物質が充填されていない金属多孔体を渦巻状に巻回する構成の電池用電極であり、少なくともその大部分の面に活物質が充填されていない電極の一方の面に、その長さ方向と平行な複数の溝部を設けたものである。その好ましい製造法としては三次元的に連なった空間を有する帯状の金属多孔体を長さ方向に走行させながらその一方の面に長さ方向と平行に複数の溝または切れ目を入れ、この溝または切れ目を入れた面とは反体面から活物質を主体としたペーストをノズルより吐出することによって、金属多孔体中に吐出されたペーストが金属多孔体の他方の面にまでは貫通しないように充填するものである。

【0014】このようにして製造した電極を巻回する場合には、帯状の電極をその長さ方向とは垂直の方向に切り出した単電池用電極を、その溝部と垂直な方向に溝部を外側にして巻回するものである。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明によれば、まずノズルによって活物質を主体としたペーストを金属多孔体の一方の面から、他方の面にまでは貫通しないよう吐出することにより、多孔体の表面の空間部分に入り込んだペーストが後ろから吹きつけられる別のペーストにはじき飛ばされたりすることがなく、金属多孔体へのペーストの充填量を調整してその充填量バラツキを小さくし、電池容量を大きくすることができる。

【0016】ペーストを金属多孔体へ吐出充填する際、

金属多孔体と、その一方の面に接近して配置したノズルとの距離を1mm以下にすると、ペーストが多孔体自体の表面に打ち当たってはね返されることが減り、安定したペースト供給が可能になり、ペーストの充填バラツキが小さくなる。また、ペーストの含水率を小さくすることで、活物質の実質的な充填密度が高まり、電池容量をさらに大きくすることができる。

【0017】また、この電極を渦巻状に巻回する場合、ペースト充填側とは反対側の面に溝部を設けることで、高容量化のために活物質充填量を多くして金属多孔体の厚みが厚くなっても、活物質が充填されていない面を巻回の外側に位置するように巻けば活物質の脱落も少なく、溝部分で極板に規則的にクラックが入ることにより、脱落活物質による内部短絡不良や放電容量の低下を抑制でき、品質的にも安定し、信頼性に優れた電池用電極ができる。

【0018】

【実施例】以下に実施例を挙げて、本発明をさらに詳しく説明する。

【0019】（実施例1）水酸化ニッケル100重量部に対して、ニッケル金属粉末10重量部、コバルト酸化物粉末5重量部を加えて粉末混合し、これらに分散媒として水を全ペーストに占める比率が25重量%となるよう加え、練合してペースト状活物質とした。

【0020】図1中、1で示す厚さ2.5mm、多孔度98%、平均孔径200 μ mの帯状のスポンジ状ニッケル金属多孔体の一方の面にノズル3を対向させ、このノズル3を用いてペースト状活物質を帯状のスポンジ状ニッケル多孔体中へ、多孔体自体をその長さ方向に走行させながら充填した。

【0021】このとき、ノズル3と金属多孔体1との接近距離は0.1mmに保ち、ノズル3より一定量ずつペースト状活物質を吐出して多孔体中への充填を行った。ペーストの多孔体への充填に当って、その充填側である一方の面から他方の面にまではペーストが貫通しないように多孔体の走行速度を調整した結果、その好ましい走行速度は7m/分となった。

【0022】その後全体の厚さを1.0mmにまで加圧した後、図に示すように多孔体1をその幅方向、長さ30mmに切断し、所定の位置にリード板をスポット溶接して本発明による電極Aを形成した。

【0023】このようにして得られたニッケル極3枚と、公知のセパレータと、ミッシュメタル・ニッケル系水素吸蔵合金負極を4枚用いて角型のニッケル-水素電池Aを構成した。

【0024】比較のため図2に示すような公知のスポンジ状ニッケル金属多孔体の両面から活物質を多孔体中に吹きつけ充填したニッケル極を用い、その他はAと同様とした電池Bを構成した。このA、B各電池100セルについて1C放電時の放電容量を調べたところ、電池A

では1.80~1.87Ahであったのに対し、Bでは1.80~2.01Ahであり、明らかにAの電池のバラツキが少なかった。

【0025】(実施例2) 実施例1と同様にして製造した電極を35mm幅に切断し、その切断方向を長手方向として、100mmの両端を切断して長さ87mmとし、所定の位置にリード板をスポット溶接した。これを本発明の実施例による電極Cとする。

【0026】比較例には金属基体にその両面よりノズル3を用いてペースト状活物質を充填し、電極Cと同寸法に裁断した後、所定の位置にリード板をスポット溶接した。これを電極Dとする。その後前記電極CとDをそれぞれの正極として、これに公知のセパレータとミッシュメタル・ニッケル系水素吸蔵合金負極とを組合せ、渦巻状に巻回し、所定量(2ml)のアルカリ電解液を注入して、4/5Aサイズの電池を構成した。

【0027】本発明による電極Cを用いて構成した電池を電池Cとし、比較例による電極Dを用いて構成した電池をDとする。なお、アルカリ電解液を注入する以前に、内部短絡確認を行い、アルカリ電解液注入後に20℃の雰囲気温度で、0.1CmAの電流で15時間充電後1CmAで放電終止電圧1.0Vの条件にて、C、D各電池100セルについて放電容量を測定した。

【0028】その結果、電池Cの放電容量は1.80~1.86Ahであったのに対して、Dでは1.80~2.01Ahであり、明らかに、本実施例における電池Cは、多孔体の片面から内部にペーストを充填し、もう他方の面にまでは活物質が通過しないため、電池Dと比較して、ペーストの充填バラツキによる放電容量のバラツキを小さくできた。

【0029】(実施例3) 実施例1と同じ帯状のスポンジ状ニッケル金属多孔体を用い、ペーストも同じ処方、同じ充填操作を行った。また、実施例2と同じ方法で電池を作製し、その放電容量を測定した。このとき、ノズル3と金属多孔体1との接近距離を変化させて、ノズル3より一定量ずつペーストを吐出して多孔体への充填を行った。

*

【表1】

	放電容量のバラツキ	内部短絡発生率
電池E	1.80~1.87Ah	0%
電池D	1.80~2.05Ah	0.5%

【0037】この(表1)から明らかなように、本実施例における電池Eは多孔体の一方の面から充填し他方の面にまでは活物質が通過しないため、多孔体の両面からペースト状活物質を充填した電池Dと比較して、ペーストの充填バラツキによる放電容量のバラツキを小さくで

50

*【0030】図3は、このときのノズルと多孔体との距離と、電池としての放電容量のバラツキとの関係を示した図である。図から明かなように、ノズル3と金属多孔体1との距離間隔は1.0mm以下に保つことで、安定してペースト供給ができ、放電容量のバラツキを小さくできた。

【0031】(実施例4) 実施例1におけるペースト組成のうち、水の全ペーストに占める比率を20~50重量%となるよう変化させてペーストを練合した以外は実施例2と同じ条件として、帯状のスポンジ状ニッケル多孔体を長さ方向に走行させながら、その一方の面に接近させたノズルからペーストを多孔体中に充填した。

【0032】図4は、このときのペーストの含水率と放電容量密度との関係を示した図である。本発明によるペーストの充填方法では含水率を少なくすることにより、放電容量密度を高めることができた。

【0033】(実施例5) 実施例1と同じ帯状のスポンジ状ニッケル金属多孔体を用い、ペーストも同じ処方とし、前記スポンジ状ニッケル金属多孔体1の一方(下方)の面をリブ付きロールとそのフォロワーロールとで加圧することにより、多孔体の長さ方向に沿って複数の溝部2を設け、他方(上方)の面からノズル3を使い、図5に示すように実施例1と同じ方法でペーストを充填した。溝部の形成以外は実施例1と同じようにして電極を作製し、これを本発明による電極Eとする。

【0034】この電極Eを正極として、公知のセパレータとミッシュメタル・ニッケル系水素吸蔵合金負極とを用いて、図6に示すように、溝部を設けた電極Eを溝部が巻回の外側になるように全体を渦巻状に巻回し、実施例1と同じようにして作製した電池をEとする。比較のため前記の電池Dを用意して実施例2と同じように、内部短絡確認を行い、その後D、E各電池1000セルについて放電容量のバラツキを測定した。

【0035】また、その際、内部短絡発生率も測定した。その結果を(表1)に示す。

【0036】

きる。また本実施例における電池Eは、極板にその巻回方向と垂直に溝部2を設け、この溝部2が巻回の外側になるように巻回している。従って、厚型の極板においても溝部に沿って規則的なクラックが生じるため、比較例の電池Dのように正極の電極表面に不規則なヒビやワレ

が発生して起こる内部短絡を防止でき、容易に極板の厚型化が可能のため電池として高容量化を図ることができる。

【0038】なお、上記実施例においては、基体として、スポンジ状のニッケル金属多孔体について述べたが、スポンジ状のニッケル多孔体のかわりに、その他の三次元的に連なる空間をもったニッケル繊維の不織布などの金属基体を用いて電極を製造した場合にも、前記とほぼ同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0039】

【発明の効果】以上のように本発明の電極、あるいは本発明の製造法により得られる電極を用いた場合、活物質の充填バラツキによる放電容量のバラツキを低減することができた。さらに渦巻状に電極を巻回する構成を採用する場合には、電極にその巻回方向とは垂直な方向に溝部を設けることにより、厚型の電極においてもその巻回時の活物質脱落に起因した内部短絡を防止することがで

きるため、従来の電極よりもさらに高容量で、かつ信頼性に優れた電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の電極の製造方法を示す斜視図

【図2】 比較例の電極の製造方法を示す図

【図3】 本発明の製造法によるノズルと多孔体との距離と電極の放電容量バラツキとの関係を示す図

【図4】 本発明によるペーストの含水率と放電容量密度との関係を示す図

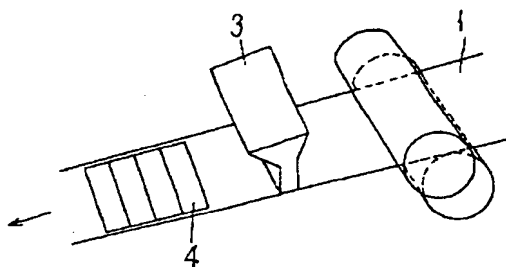
10 【図5】 本発明の他の電極の製造法を示す斜視図

【図6】 同電極を渦巻状に巻回したときの部分断面図

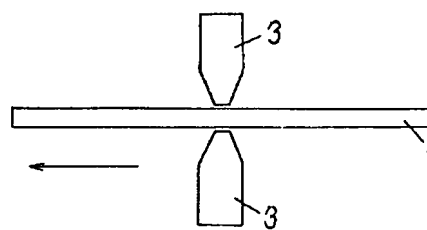
【符号の説明】

- 1 帯状の三次元空間をもった金属多孔体
- 2 溝部
- 3 ノズル
- 4 電池用電極

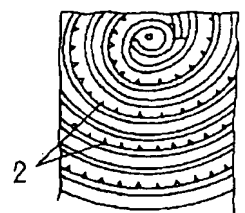
【図1】



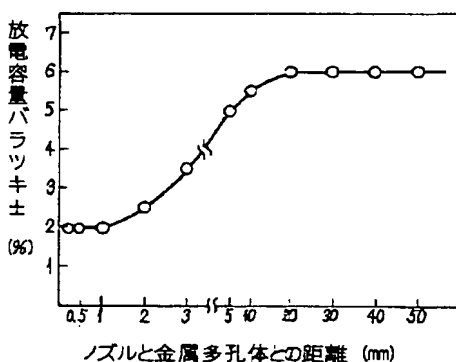
【図2】



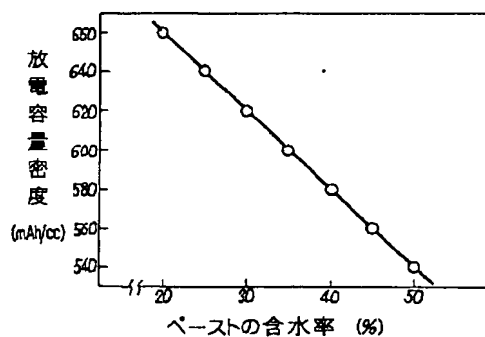
【図6】



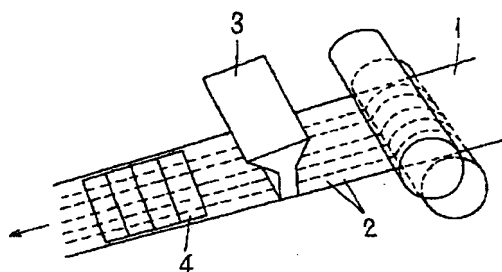
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 横尾 定顕
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 三栗谷 仁
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成11年(1999)7月9日

【公開番号】特開平9—106814

【公開日】平成9年(1997)4月22日

【年通号数】公開特許公報9—1069

【出願番号】特願平7—261267

【国際特許分類第6版】

H01M 4/24

4/26

4/32

4/80

【FI】

H01M 4/24 Z

4/26 E

4/32

4/80 C

【手続補正書】

【提出日】平成10年5月27日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】三次元的に連なる空間を有する金属多孔体の内部に活物質が充填されているとともにその一方の面の少なくとも大部分の面には活物質が充填されていない電極であって、前記金属多孔体は活物質の充填後加圧されたものであることを特徴とする電池用電極。

【請求項2】三次元的に連なる空間を有する金属多孔体の内部に活物質が充填されていて、その一方の面には全く活物質が充填されていない電極であって、前記金属多孔体は活物質の充填後加圧されたものであることを特徴とする電池用電極。

【請求項3】三次元的に連なる空間を有する金属多孔体の内部には、その一方の面から他方の面に向けて、ノズルより吐出させた活物質が充填されていることを特徴とする請求項1または2記載の電池用電極。

【請求項4】三次元的に連なる空間を有する帯状の金属多孔体を長さ方向に走行させながら、その一方の面に接近したノズルから活物質を主体としたペースト状混練物を吐出することによって、前記多孔体中に吐出された前記ペースト状混練物が金属多孔体の他方の面にまでは貫通しないように充填し、ついでプレスすることを特徴とする電池用電極の製造法。

【請求項5】三次元的に連なる空間を有する金属多孔体の内部に活物質が充填されるとともにその一方の面の少

なくとも大部分の面には活物質が充填されていない電極であって、前記金属多孔体は活物質の充填後加圧され、かつこの活物質が充填されていない面に、その長さ方向と平行な複数の溝部を設けたことを特徴とする電池用電極。

【請求項6】三次元的に連なる空間を有する帯状の金属多孔体を長さ方向に走行させながらその一方の面に長さ方向と平行に複数の溝または切れ目を入れ、その反対面に接近したノズルから活物質を主体としたペースト状混練物を吐出することによって、前記金属多孔体中にペースト状混練物が金属多孔体の他方の面にまでは貫通しないように充填し、プレスすることを特徴とする電池用電極の製造法。

【請求項7】ペースト状混練物は、分散媒としての水を全ペーストの20～30重量%含んでいる請求項6記載の電池用電極の製造法。

【請求項8】電池用電極がアルカリ蓄電池のニッケル極である請求項1、2、3、及び5のいずれかに記載の電池用電極。

【請求項9】電池用電極がアルカリ蓄電池のニッケル極である請求項4または6記載の電池用電極の製造法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために三次元的に連なった空間を有し、この空間内に活物質が充填されていて、しかもこの金属多孔体の

一方の面の大部分には活物質が充填されていない電極であって、この金属多孔体は活物質の充填後所望の厚さに加圧したものである。さらに好ましくはこの金属多孔体の一方の面には全く活物質が充填されていない電池用電極としたものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【手続補正書】

【提出日】平成10年10月14日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】三次元的に連なる空間を有する金属多孔体の内部に活物質が充填されているとともにその一方の面の少なくとも大部分の面には活物質が充填されていない電極であって、前記金属多孔体は活物質の充填後加圧されて得られた前記一方の面に多孔体金属のみからなる低多孔度の、薄い金属層を備えたものであることを特徴とする電池用電極。

【請求項2】三次元的に連なる空間を有する金属多孔体の内部に活物質が充填されていて、その一方の面には全く活物質が充填されていない電極であって、前記金属多孔体は活物質の充填後加圧されて得られた前記一方の面に多孔体金属のみからなる低多孔度の、薄い金属層を備えたものであることを特徴とする電池用電極。

【請求項3】三次元的に連なる空間を有する金属多孔体の内部には、その一方の面から他方の面に向けて、ノズルより吐出させた活物質が充填されていることを特徴とする請求項1または2記載の電池用電極。

【請求項4】三次元的に連なる空間を有する帯状の金属多孔体を長さ方向に走行させながら、その一方の面にペースト吐出ノズルを1mm以下の接近した距離において対向配置し、このノズルから前記一方の面に向けて活物質を主体としたペースト状混練物を吐出することによって、ペースト状混練物が金属多孔体の他方の面にまでは貫通しないように多孔体中に充填し、ついでプレスして他方の面に多孔体金属のみからなる低多孔度の、薄い金属層を設けることを特徴とする電池用電極の製造法。

【請求項5】三次元的に連なる空間を有する金属多孔体の内部に活物質が充填されるとともにその一方の面の少なくとも大部分の面には活物質が充填されていない電極であって、前記金属多孔体は活物質の充填後加圧されて前記一方の面に多孔体金属のみからなる低多孔度の、薄い金属層を備え、かつこの薄い金属層にその長さ方向と

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】またその好ましい製造法としては、金属多孔体の一方の面にノズルを接近させ、このノズルからペースト状活物質を吐出して多孔体内に充填し、多孔体の反対の面にまではペーストを通過させないように充填し、その後プレスすることである。

平行な複数の溝部を設けたことを特徴とする電池用電極。

【請求項6】三次元的に連なる空間を有する帯状の金属多孔体を長さ方向に走行させながらその一方の面に長さ方向と平行に複数の溝または切れ目を入れ、その反対面にペースト吐出ノズルを1mm以下の接近した距離において対向配置し、このノズルから前記反対面に向けて活物質を主体としたペースト状混練物を吐出することによって、前記金属多孔体中にペースト状混練物が金属多孔体の他方の面にまでは貫通しないように充填し、ついでプレスして他方の面に多孔体金属のみからなる低多孔度の、薄い金属層を設けることを特徴とする電池用電極の製造法。

【請求項7】ペースト状混練物は、分散媒としての水を全ペーストの20～30重量%含んでいる請求項6記載の電池用電極の製造法。

【請求項8】電池用電極がアルカリ蓄電池のニッケル極である請求項1、2、3、及び5のいずれかに記載の電池用電極。

【請求項9】電池用電極がアルカリ蓄電池のニッケル極である請求項4または6記載の電池用電極の製造法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】さらに好ましい具体的な製造法としては、三次元的に連なった空間を有する帯状の金属多孔体をその長さ方向に走行させながら、その一方の面に接近させたペースト吐出ノズルから活物質を主体としたペーストを吐出することによって、ペーストを金属多孔体の空間中に多孔体の他方の面にまでは貫通しないように充填し、その後プレスして他方の面に多孔体金属のみからなる低多孔度の、薄い金属層を設けたものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】

【発明の実施の形態】本発明は、まずノズルによって活物質を主体としたペーストを金属多孔体の一方の面から、他方の面にまでは貫通しないよう吐出することにより、多孔体の表面の空間部分に入り込んだペーストが後ろから吹きつけられる別のペーストにはじき飛ばされたりすることがなく、金属多孔体へのペーストの充填量を調整してその充填量バラツキを小さくして電極を構成するものであり、その結果電池容量を大きくすることができる。またこの電極は、ペースト充填後プレスして他方の面に多孔体金属のみからなる低多孔度の、薄い金属層を設けるものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正内容】

【0039】

【発明の効果】以上のように本発明の電極、あるいは本発明の製造法により得られる電極を用いた場合、活物質の充填バラツキによる放電容量のバラツキを低減することができる。また電極の他方の面（片面）には多孔体金属のみからなる低多孔度の、薄い金属が存在して、これが電極の機械的強度を高めるとともに集電性も高める補強材として機能するため、電極はその取扱い時に破断することではなく、従来の電極よりもさらに高容量で、かつ信頼性に優れた電池を提供することができる。